



مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية

تصدر عن جامعة بني وليد - ليبيا

Website: <https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index>

المجلد التاسع، العدد الثاني 2024

التنبؤ المستقبلي بحجم الفجوة الغذائية من جملة اللحوم في ليبيا باستخدام نموذج *ARIMA* للفترة (2019-2026)

أ. فريدة عمر فهيد¹، أ.د. عبد الحكيم أحمد الجدي²، د. أسامة محمد بن حامد³

¹قسم إدارة الأعمال الزراعية، المعهد العالي للتقنية الزراعية، الغيران، طرابلس، ليبيا.

^{3.2} قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، ليبيا.

Farida.fahiad@gmail.com

Future Forecasting of The Amount Gap of Meat in Libya Using ARIMA Model for The Period (2019-2026)

Farida Omar Fahid¹, Abd Alhakim Ahmed Eljadei²,

Usama Mohamed Ben Hamed³

¹Department of Agricultural Business Management, Higher Institute of Agricultural Technology, Al-Ghairan, Tripoli, Libya.

^{3.2} Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Libya.

تاريخ النشر: 2024-06-22

تاريخ القبول: 2024-06-04

تاريخ الاستلام: 2024-05-20

الملخص:

هدفت الدراسة إلى التنبؤ بالفجوة الغذائية لجملة اللحوم في ليبيا خلال الفترة (2019-2026) باستخدام طريقة بوكس جينكنز (**Box & Jenkins**) باختيار النموذج الأفضل من نماذج أريما **ARIMA** المقدر، حيث تبين الدراسة بأن كمية الفجوة الغذائية من اللحوم خلال الفترة (1970-2018) قد أخذت اتجاهاً عاماً تصاعدياً يبلغ 1576.24 طن في السنة من المتوسط البالغ 25885.22 طن وذلك بسبب انخفاض الإنتاج المحلي والزيادة الكبيرة في كمية الواردات من اللحوم خلال العقد الأخير. كما تبين الدراسة، بعد اتباع خطوات ومراحل طريقة (**Box & Jenkins**) من تشخيص سلسلة البيانات ومعالجتها والتغلب على مشكلة عدم الاستقرار وتحدد درجة التكامل (**ARIMA**) بعد أخذ الفرق الأولى $I(1)$ وقد تم اختيار النموذج الأفضل آليا الذي وافق (1.1.0) وذلك بعد ترتيب النماذج المرشحة حسب أقل قيمة لمعيار **Akaike** تصاعدياً، وأظهرت القيم المتنبئ بها استمرار تزايد الفجوة الغذائية لجملة من اللحوم إلى نحو (142.704) ألف طن عام 2024م ونحو (142.743) ألف طن و

(142.778) ألف طن، عامي 2025 و 2026م على التوالي، وتوصي الدراسة توجيه الإمكانات الزراعية المتاحة لزيادة الإنتاج المحلي من اللحم للحد من حجم الفجوة المتزايدة من جملة اللحم. **الكلمات الدالة:** التنبؤ، الفجوة الغذائية للحوم، ليبيا، نموذج أريما .

Abstract

The Study aimed to forecasting the food gap for total meat in Libya during the period (2019–2026) using the Box & Jenkins method by choosing the best model from the estimated ARIMA Models , as the study shows that the amount of meat food gap during the period (1970–2018) has taken an upward general trend of 1576.24 tons per year from the average of 25885.22 tons, this is due to low domestic production and increased amount of meat imports over the last decade. The study also shows after following the steps and stages of the (Box & Jenkins) method of diagnosing and processing the data series and overcoming the problem of instability and determining the degree of integration (ARIMA) after taking the first difference is ($I = 1$) and the best model was chosen automatically that agreed (1.1.0) after arranging the candidate models according to the lowest value of the Akaike standard ascending, the predicted values showed that the food gap for total meat continued to increase to about (132,704 tons) in 2024 and about (142,743 tons) and (142,778 tons) in 2025 and 2026 respectively.

Keywords: ARIMA Model, Forecast, Meat Food Gap, Libya.

المقدمة

يلعب قطاع الثروة الحيوانية والسمكية دوراً هاماً في اقتصاديات الدول ويساهم في تحقيق الأمن الغذائي لها، وتعد المنتجات الحيوانية والسمكية مصدراً رئيسياً للبروتين الحيواني، حيث تُدر إجمالي إنتاج اللحم في الدول العربية مجتمعة نحو (10.114) مليون طن ، مما يمثل ما نسبته 4.7 % من إجمالي الإنتاج العالمي للحوم عام 2018) المنظمة العربية للتنمية؛ 2018). وتعتبر اللحم من أهم المنتجات الحيوانية التي تهتم معظم المجتمعات بتوفيرها عن طريق الإنتاج المحلي أو عن طريق ضمان سد العجز واستيرادها من الخارج في سبيل توفير احتياجات السكان الغذائية وتحقيق مستوى أفضل من أمنها الغذائي، إذ تُعد الاغذية المشتقة من المصادر الحيوانية ذات قيمة غذائية أعلى من تلك المشتقة من المصادر النباتية وذلك لاحتواء البروتين الحيواني علي كميات أكبر من الاحماض الامينية الثمانية الاساسية (بوحوية؛ 2009)، وتعتبر ليبيا من بين الدول العربية التي تعاني من عجز متزايد خلال العقد الأخير من جملة اللحم، على الرغم من المساحة الشاسعة المصنفة كأراضي رعوية في ليبيا التي قدرت بنحو 13.0 مليون هكتار إلا أنها تتسم بانخفاض إنتاجيتها العلفية ولا تكفي لسد الاحتياجات الغذائية للثروة الحيوانية في ليبيا، بالإضافة إلى تدهور قطاع الثروة الحيوانية خلال العقد الأخير بما انعكس على انخفاض الإنتاج المحلي لجملة اللحم من 288.05 ألف طن عام 2010م إلى نحو 185.0 ألف طن عام 2020م وعجزه عن مواكبة الطلب المتزايد على اللحم، على الرغم الجهود المحلية المبذولة خلال عقود سابقة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من اللحم بجميع أنواعها، إلا ان الفجوة الغذائية للحوم تزداد نتيجة للزيادة السكانية، ولتغير الانماط الغذائية وانخفاض الإنتاج المحلي وعجزه عن

تلبية الاحتياجات المتزايدة من اللحوم، عليه فإن التنبؤ بحجم الفجوة الغذائية يعد من المواضيع الجديدة بالبحث والدراسة، ذلك لما يوفره من معلومات تساعد متخذي القرار في وضع السياسات والاجراءات التي يمكن الاخذ بها للحد من تنامي هذه الفجوة مستقبلاً، ولتقدير كمية الواردات المستهدفة من جملة اللحوم تعتبر المنهجية التي طرحها بوكس وجينكنز (George Box and Gwilym Jenkins) سنة 1970 من افضل النماذج لسلسلة الزمنية الديناميكية المستخدمة في التنبؤ، حيث يتميز هذا النموذج بنتائجه ذات الكفاءة العالية في التنبؤ.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في تطبيق أحد أهم اساليب التنبؤ في تحليل السلاسل الزمنية الاقتصادية، وإمكانية الاستفادة من نتائجه في رسم السياسات المستقبلية ذات العلاقة بإنتاج اللحوم وسياسة التجارة الخارجية بتقدير كمية الواردات المستقبلية من اللحوم.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في عجز الانتاج المحلي من اللحوم عن تلبية الطلب المتزايد على اللحوم، مما تضطر الدولة لسد العجز عن طريق الاستيراد من الخارج، حيث تطور الاستهلاك الكلي من جملة اللحوم في ليبيا من 308.53 ألف طن عام 2010م إلى نحو 326.4 ألف طن عام 2021م بما أدى إلى زيادة الاستيراد من جملة اللحوم إلى نحو 109.0 و 145.9 ألف طن وبقيمة 165.2 و 260.0 مليون دولار خلال عامي 2020 و 2021 على التوالي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية:2024) وبسبب تنامي حجم الفجوة الغذائية من اللحوم، اصبح من الضروري القيام بالتنبؤ بحجم الفجوة الغذائية للحوم من خلال تحديد افضل وأكفاً نموذج وذلك باستخدام منهجية بوكس وجينكنز في تحليل السلاسل الزمنية، من اجل الحصول على تقديرات دقيقة للاتجاه المستقبلي لحجم الفجوة، لمساعدة متخذي القرار في وضع السياسات الاقتصادية والاجراءات اللازمة للحد من تنامي هذه الفجوة مستقبلاً، والتقليل من التبعية الخارجية في ظل التغيرات العالمية.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث الي دراسة وتحليل تطور الفجوة الغذائية من جملة اللحوم في ليبيا وتحديد النموذج الأمثل للتنبؤ بحجم الفجوة الغذائية للحوم في ليبيا خلال الفترة 2018 – 2026، وذلك باستخدام منهجية Box & Jenkins.

المنهجية و مواد وطرائق البحث:

تم استخدام منهجية Box & Jenkins في التنبؤ بحجم الفجوة الغذائية لجملة اللحوم في ليبيا خلال الفترة 2018-2026، معتمداً علي أطلس بيانات العالم (knoema.2023) لسلسلة الزمنية للفجوة الغذائية للحوم في ليبيا للفترة الزمنية (1970-2018) وذلك باستخدام برنامج (Eviews12).

وتعرف طريقة بوكس جينكنز باسم نماذج أريما (ARIMA Models) والتي تعبر عن المكونات الثلاثة للنموذج: الانحدار الذاتي المتكامل للمتوسط المتحرك (Auto regressive Integrated Moving Average) ويكتب بالصيغة $ARIMA_{(p,d,q)}$ وتحدده ثلاث قيم: درجة الانحدار الذاتي (p) ، درجة التكامل (d) ، ودرجة المتوسط

المتحرك (q) ، وعليه فعملية تعريف السلسلة الزمنية تتمثل في إيجاد رقم صغير غالباً مثل (0 , 1, 2) يمثل قيم p و d و q التي تعبر عن نمط السلسلة (الاعرجي؛ خليل: 2006).

تتكون نماذج الدراسة من نموذج الانحدار الذاتي (AR(p)، ونموذج الاوساط المتحركة (MA(q) ، الذي يستخدم في التنبؤ للسلسلة الزمنية ، ويمثل (d) الفروق التي تطلبها السلسلة من أجل ان تكون مستقرة، وعندما تكون السلسلة الزمنية غير مستقرة يتطلب تحويلها الي سلسلة مستقرة قبل بناء النموذج الرياضي وذلك بأخذ الفروق (d)، واستخدام أحد التحويلات وعدد الفروق المطلوب لتحويل السلسلة غير المستقرة الي مستقرة تسمى بدرجة التكامل (Integrated) حيث يتحول نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة ARMA p,q الي نموذج الانحدار الذاتي المتكامل ARIMA p,d,q حيث تمثل p رتبة الانحدار الذاتي، d عدد الفروق (التكامل)، ويمثل q رتبة المتوسطات المتحرك وتكون الصيغة الرياضية للنموذج على صيغة الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة من الدرجة (p,d,q). (G Montero: 2003

وتتلخص منهجية بوكس جينكنز في الخطوات التالية:

المرحلة الأولى: التشخيص والتعرف على النموذج (Identification of the model) يتم رسم السلسلة الزمنية للتعرف على مدي استقرار بيانات السلسلة من عدمه، كذلك نرسم دالتي الارتباط الذاتي و الارتباط الذاتي الجزئي للتأكد من الاستقرار نأخذ الفروق للسلسلة إذا لم تكن مستقرة ونكرر الخطوات السابقة وعليه نحدد درجة التكامل (ARIMA): (I) فإذا استقرت السلسلة بعد أخذ الفرق الاول تكون قيمتها =1، ثم نحدد قيم (MA(q) ، AR(p)، من خلال رسم دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي .

المرحلة الثانية: التقدير (Estimation) بعد ترشيح النماذج المناسبة لوصف السلسلة الزمنية يتم تقدير معالم هذه النماذج باستخدام طرق التقدير الإحصائية الخاصة بالسلاسل الزمنية والتي تعد من أشهرها طريقة المربعات الصغرى (OLS) ويتم اختيار النموذج الأفضل من خلال.

Criteria	The "appropriate" model should have:
Significant Coefficients	Most significant coefficients
Adj .R ²	Highest adjusted R ²
Sigma ²	Lowest volatility
AIC	Lowest AIC
SBIC	Lowest SBIC

المرحلة الثالثة: فحص النموذج (Diagnostic) يعتبر نموذج ARIMA B,J هو فن أكثر منه علماً لأنه يتطلب مهارة كبيرة لاختيار نموذج ARIMA المناسب. بعد تحديد افضل النماذج نختبر البواقي لهذا النموذج المرشح لمعرفة مدي تطابق المشاهدات مع القيم المحسوبة من النموذج المرشح ومدى صحة فرضيات النموذج.

المرحلة الرابعة: التنبؤ Forecasting يستخدم النموذج النهائي لتوليد التنبؤات المستقبلية، ويمكن ان تكون التوقعات من داخل العينة أو خارجها، وقياس دقة التنبؤ فإن ابطط طريقة هي رسم التنبؤ مقابل القيم الفعلية كمقارنة مباشرة، وهناك عدد من الطرق والاختبارات لتحديد دقة التنبؤ منها متوسط القيم المطلقة للخطأ (MAE)، متوسط نسب القيم المطلقة للخطأ (MAPE)، الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (RMSE)، وغالباً ما يتم تضمين أكثر من طريقة ضمن المخرجات والنتائج (Box, Jenkins, 1976).

النتائج والمناقشة

أولاً- تطور الفجوة الغذائية للحوم :

تمثل صافي الواردات من السلع الغذائية حجم الفجوة الغذائية، اي الفرق بين الكمية اللازمة للاستهلاك والكمية المنتجة محلياً، وهو ما يعبر عنه بالعجز في الانتاج المحلي عن تغطية حاجات الاستهلاك من السلع الغذائية والذي يتم تأمينه بالاستيراد من الخارج (الشوبكي: 1991) ودراسة تطور حجم الفجوة الغذائية للحوم خلال الفترة (1970-2018) تبين من بيانات الجدول رقم (1) تزايد متوسط حجم الفجوة الغذائية للحوم من 8.908 ألف طن سنوياً عن الفترة (1970-2000)، الى 55.122 ألف طن سنوياً عن الفترة (2001 - 2018)، بمعدل تزايد بلغ (518.77%) بين الفترتين، وقد بلغ المتوسط السنوي الكلي خلال الفترة (1970-2018) نحو 25.885 ألف طن

قد تم تقدير معادلة الاتجاه العام لحجم الفجوة الغذائية للحوم للفترة (1970-2018)، في صورتها الخطية التالية:

$$IM = -119.631 + 1576.24t$$

$$(-1.696) \quad (6.233)$$

$$R^2=44.0\% \quad F=38.85$$

تبين نتائج تقدير المعادلة ومن خلال قيمة مربع معامل الارتباط R^2 بأن 44% من التغيرات الحاصلة في حجم الفجوة الغذائية لجملة اللحوم ترجع لتأثير عامل الزمن وحوالي 56% الباقية ترجع الي عوامل اخري ليس لها علاقة بعامل الزمن، كما تشير قيم اختباري t و f المحسوبتين إلى معنوية معلمة معامل الانحدار والمعادلة المقدره ككل عند مستوى معنوية 5%.

حيث تشير معلمة معامل انحدار المعادلة بأن كمية الفجوة الغذائية من اللحوم أخذت اتجاهاً عاماً تصاعدياً معنوي إحصائياً يبلغ 1576.24 طن في السنة من المتوسط البالغ 25885.22 طن وبانحراف معياري بلغ (33479.25) مما يدل علي عجز الانتاج المحلي علي تغطية الاحتياجات اللازمة من اللحوم.

جدول (1) تطور كمية الفجوة الغذائية من اللحوم في ليبيا خلال الفترة 1970-2018م (طن).

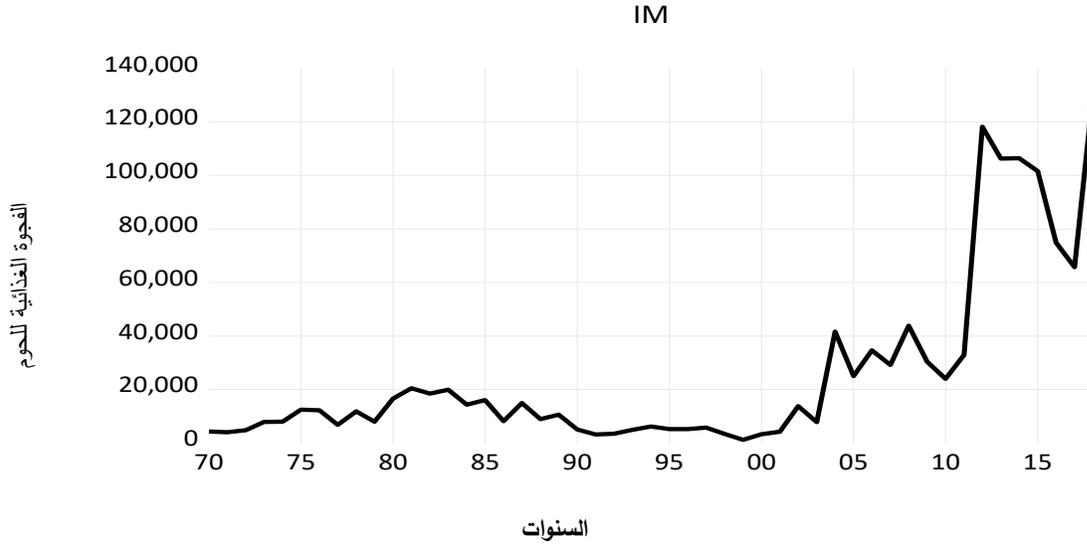
السنة	الفجوة	السنة	الفجوة	السنة	الفجوة
1970	4307	1987	14975	2004	41660
1971	4016	1988	8982	2005	25077
1972	4828	1989	10637	2006	34683
1973	7909	1990	5090	2007	29222
1974	8000	1991	3234	2008	43879
1975	12475	1992	3480	2009	30377
1976	12293	1993	4925	2010	24041
1977	6804	1994	6160	2011	32896
1978	11867	1995	5209	2012	118219
1979	7961	1996	5204	2013	106301
1980	16591	1997	5736	2014	106445
1981	20460	1998	3406	2015	101631
1982	18487	1999	1236	2016	74946
1983	19966	2000	3292	2017	65740
1984	14350	2001	4257	2018	131197
1985	16100	2002	13768	المتوسط	25885.22
1986	8184	2003	7873		

المصدر: <https://knoema.com/atlas/libya>

ثانياً - تقدير النموذج:

قبل البدء في تقدير نماذج أريما يتطلب الأمر اختبار استقراريه السلسلة الزمنية من عدمه، من خلال استخدام ثلاث طرق لفحص استقرار السلسلة الزمنية والتي تشمل (تحليل الرسم البياني *Graphical Analysis* والتعرف على شكل الارتباط *Correlogram* واختبار جذر الوحدة *Unit Root Test*).

من خلال رسم سلسلة بيانات الفجوة الغذائية لجملة اللحوم خلال الفترة 1970 - 2018، يبرز الشكل (1) وجود اتجاه عام متزايد، مما يدل على ان السلسلة الزمنية غير مستقرة، لذا تطلب إجراء عدد من الاختبارات الأخرى منها اختبار ديكي فوللر (Dickey-Fuller test Statistic) للتأكد من مدي استقرار السلسلة (رياب الخطيب و منال السيد: 2021).



الشكل (1) بيانات كمية الفجوة الغذائية للحوم خلال الفترة 1970- 2018

ولهذا تم تحديد شكل الارتباط *Correlogram* بالشكل (2) لدالتي الارتباط الذاتي والجزئي للسلسلة محل الدراسة، حيث تبين بأن المعاملات المحسوبة تقع خارج حدود مجال الثقة 95%، وهذا يعني ان السلسلة غير مستقرة.، حيث تعتبر السلسلة الزمنية مستقرة إذا كانت معاملات دالة الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي (ACF, PACF) تقع داخل مجال الثقة لكل قيمة

Date: 11/19/23 Time: 09:26		Sample (adjusted): 1970 2018		Included observations: 49 after adjustments			
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
		1	0.752	0.752	29.434	0.000	
		2	0.668	0.236	53.161	0.000	
		3	0.590	0.070	72.064	0.000	
		4	0.502	-0.026	86.045	0.000	
		5	0.405	-0.076	95.359	0.000	
		6	0.363	0.052	103.03	0.000	
		7	0.179	-0.317	104.94	0.000	
		8	0.164	0.134	106.58	0.000	
		9	0.127	0.048	107.59	0.000	
		10	0.108	0.075	108.33	0.000	
		11	0.035	-0.120	108.41	0.000	
		12	-0.004	-0.085	108.41	0.000	
		13	-0.055	0.017	108.63	0.000	
		14	-0.059	-0.055	108.87	0.000	
		15	-0.128	-0.109	110.08	0.000	
		16	-0.126	0.055	111.29	0.000	
		17	-0.142	0.082	112.86	0.000	
		18	-0.143	-0.019	114.51	0.000	
		19	-0.140	-0.029	116.15	0.000	
		20	-0.141	-0.055	117.86	0.000	

الشكل (2) يبين دالتي الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة الفجوة الغذائية للحوم في ليبيا

كما تم اختبار استقراريه السلسلة الزمنية باستخدام اختبار ديكي فولر (Dickey–Fuller test Statistic) لجذر الوحدة و بفحص نتائج الاختبار بالجدول (2) ومن خلال الفرض العدمي القائل بوجود جذور الوحدة " السلسلة غير مستقرة " مقابل الفرض البديل القائل لا توجد جذور الوحدة " السلسلة مستقرة"، وكانت قيمة P-value أكبر من

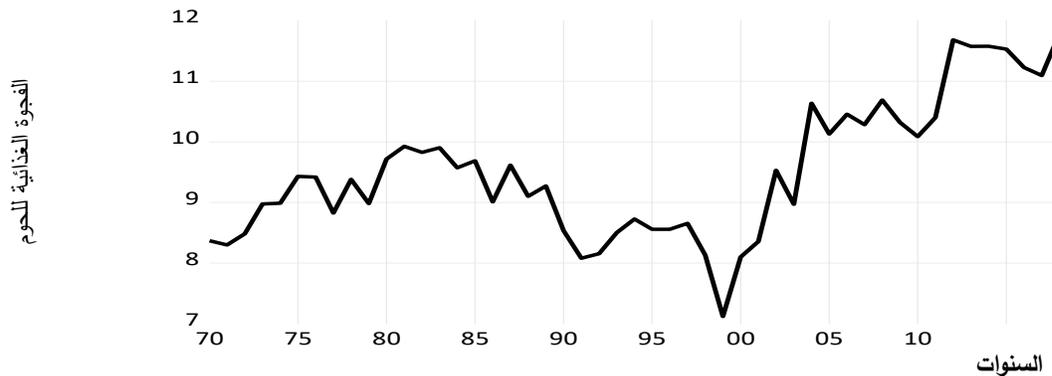
0.01 ، 0.05 ، 0.1 ، اي عدم معنوية النموذج في حالة استخدام الثابت وحالة استخدام الثابت مع الاتجاه وحالة بدون استخدام الثابت مع الاتجاه، وبالتالي نقبل الفرض العدمي القائل بأن سلسلة البيانات محل الدراسة غير مستقرة عند المستوى..

الجدول (2) نتائج اختبار ديكي فوللر_ (Dickey-Fuller test) عند المستوى الصفري لسلسلة بيانات الفجوة الغذائية للحوم (1970-2018).

Augmented Dickey-Fuller test statistic		
At Level	t-Statistic	*.Prob
Constant	3.398263	1.0000
Constant & Trend	1.824624	1.0000
None	4.155946	1.0000

المصدر: البرنامج الإحصائي Eviews 12

عليه تم معالجة عدم استقرار السلسلة بأخذ اللوغاريتم الطبيعي لسلسلة البيانات محل الدراسة وذلك لتخلص من عدم ثباتها والحصول على سلسلة $\ln(IM)$ ، من الشكل (3) وبأخذ الفرق الاول نلاحظ ان السلسلة أصبحت مستقرة .



الشكل (3) السلسلة الزمنية للفجوة الغذائية للحوم خلال الفترة (1970- 2018) بعد التعديل

و قد تم اجراء اختبار Dickey-Fuller test Statistic لفحص استقراره السلسلة بعد اخذ الفرق من الدرجة الاولى، تبين من الجدول (3) ان السلسلة تستقر عند الفرق الاول في كل النماذج (بوجود قاطع فقط ، وبوجود قاطع واتجاه زمني، وبعدم وجود قاطع واتجاه زمني)، وعليه يمكن القول بان السلسلة متكاملة من الدرجة الاولى، هذه الدرجة هي ما سيتم الاعتماد عليها في ضبط معاملات نموذج ARIMA حيث تصبح $d = 1$ وهو ما يعرف برتبة النموذج، لذا يتطلب تحديد درجة الانحدار الذاتي AR ودرجة المتوسطات المتحركة MA .

جدول (3) نتائج تقدير اختبار Dickey-Fuller test Statistic عند الفرق الأول للوغاريتم سلسلة بيانات الفجوة الغذائية للحوم (1970-2018)

Augmented Dickey-Fuller test statistic		
1 st Difference	t-Statistic	*.Prob
Constant	-9.098624	0.0000
Constant & Trend	-9.045053	0.0000
None	-8.980702	0.0000

لتحديد درجات نموذج ARIMA بعد ادخال المعالجة الرياضية على السلسلة الزمنية وذلك باستخدام لوغاريتم السلسلة قد تم رسم دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي وعرض نتائج التقدير بالجدول (4)، يلاحظ وجود نتوءات واضحة تخرج عن مجال الثقة والتي تم الاعتماد عليها في تحديد درجات كل من AR و MA عليه يصبح النموذج ARIMA العام الذي سيتم اختياره يحتوي على اقصى حد للمتوسطات المتحركة $MA_{MAX}=3$ والحد الاقصى للانحدار الذاتي $AR_{MAX}=1$ مع رتبة $d=1$ بناءً على درجة تكامل السلسلة. جدول (4) نتائج تقدير دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للوغاريتم بيانات فترة الدراسة.

ate: 11/21/23 Time: 04:42
sample (adjusted): 1971 2018
cluded observations: 48 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.301	-0.301	4.6198	0.032
		2	0.254	0.180	7.9803	0.018
		3	-0.301	-0.210	12.824	0.005
		4	0.165	0.008	14.312	0.006
		5	-0.225	-0.116	17.145	0.004
		6	0.043	-0.132	17.251	0.008
		7	0.087	0.186	17.698	0.013
		8	0.155	0.180	19.147	0.014
		9	-0.050	-0.036	19.300	0.023
		10	-0.002	-0.019	19.300	0.037
		11	0.053	0.113	19.482	0.053
		12	-0.040	0.011	19.589	0.075
		13	-0.093	-0.087	20.188	0.091
		14	-0.094	-0.149	20.814	0.106
		15	0.060	-0.048	21.078	0.134
		16	-0.191	-0.232	23.801	0.094
		17	0.107	-0.013	24.683	0.102
		18	-0.124	-0.109	25.921	0.102
		19	0.086	-0.178	26.539	0.116
		20	-0.054	0.074	26.787	0.141

كما تم تقدير النموذج باستخدام المعالجة الاتوماتيكية لنماذج ARIMA من خلال برنامج (12) Eviews باستخدام الرتب السابقة أمكن الحصول على نتائج التقدير بالجدول (5).

الجدول (5) نتائج التقدير لنموذج ARIMA

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(1,0)(0,0)	69.843587	-2.728310	-2.612484	-2.684366
(1,2)(0,0)	71.718685	-2.723212	-2.530169	-2.649971
(1,1)(0,0)	70.672666	-2.721333	-2.566899	-2.662741
(1,3)(0,0)	72.177619	-2.701127	-2.469476	-2.613239
(0,3)(0,0)	65.532451	-2.470712	-2.277669	-2.397472
(0,2)(0,0)	64.437249	-2.466827	-2.312392	-2.408234
(0,1)(0,0)	49.932062	-1.915594	-1.799769	-1.871650
(0,0)(0,0)	36.110018	-1.392246	-1.315028	-1.362950

Automatic ARIMA Forecasting
 Selected dependent variable: LOG(LNIM)
 Date: 11/21/23 Time: 00:29
 Sample: 1970 2026
 Included observations: 49
 Forecast length: 0

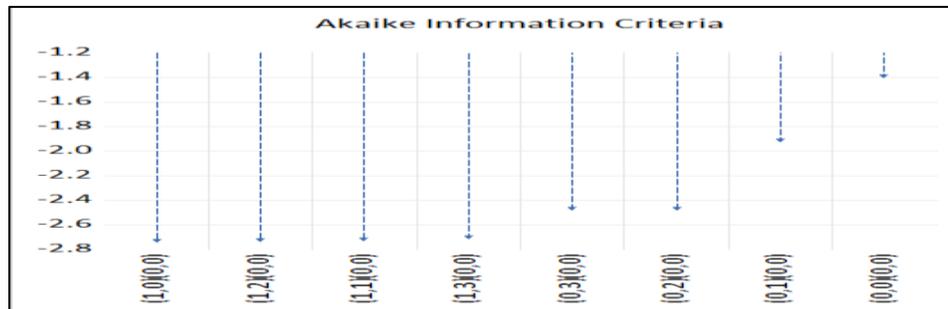
Number of estimated ARMA models: 8
 Number of non-converged estimations: 0
 Selected ARMA model: (1,0)(0,0)
 AIC value: -2.72830967764

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.258471	0.073614	30.67990	0.0000
AR(1)	0.890919	0.076593	11.63180	0.0000
SIGMASQ	0.003277	0.000568	5.766854	0.0000

R-squared	0.755636	Mean dependent var	2.246095
Adjusted R-squared	0.745012	S.D. dependent var	0.117002
S.E. of regression	0.059082	Akaike info criterion	-2.728310
Sum squared resid	0.160569	Schwarz criterion	-2.612484
Log likelihood	69.84359	Hannan-Quinn criter.	-2.684366
F-statistic	71.12191	Durbin-Watson stat	2.324300
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.89
-------------------	-----

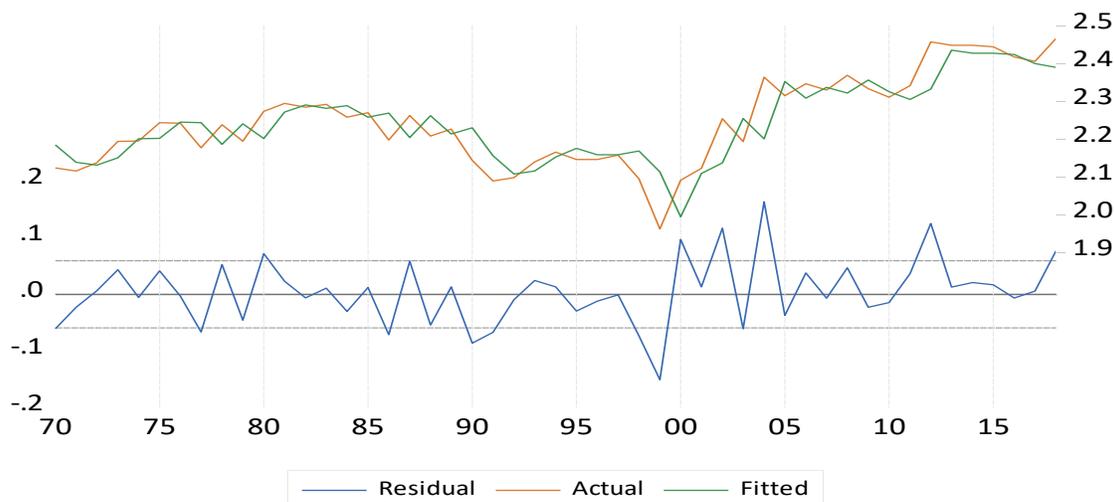
حيث تبين من نتائج التقدير بالجدول (5) بأن النموذج الأفضل الذي تم اختياره آلياً وافق (1.1.0) وذلك بعد ترتيب النماذج المرشحة حسب أقل قيمة لمعيار Akaike تصاعدياً كما هو موضح بالشكل (4).



الشكل (4) يوضح أفضل 8 نماذج مرتبة تصاعدياً

كما تم فحص النموذج المقدر من خلال تطبيق بعض الاختبارات الإحصائية والتي من شأنها اختبار ما إذا كان النموذج المقدر صالحاً لعملية التنبؤ أم لا وذلك من خلال:

1- المقارنة بين سلسلة البيانات الاصلية والمقدرة: من خلال الشكل (5) يلاحظ شبه التطابق بين منحنى السلسلة الاصلية (Actual) والسلسلة المقدرة (Fitted)، أما سلسلة بواقي النموذج المقدرة فهي تتذبذب بشكل عشوائي حول محور الفواصل.



شكل (5) التمثيل البياني لسلسلة البيانات الاصلية والمقدرة للنموذج

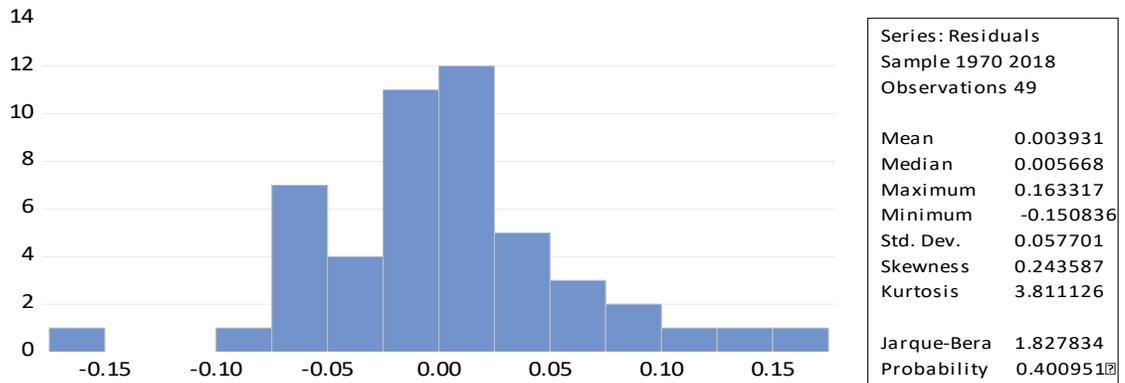
2- اختبار استقراره سلسلة البواقي: من خلال الشكل (6) تبين بأن معاملات الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للبواقي ومربعاتها تقع داخل مجال الثقة، اضافة الي ان إحصائية $Q\text{-Stat} = 20.397$ اقل من القيمة الجدولية حيث المعنوية اكبر من (0.05) وعليه نقبل فرضية العدم التي تنص على انعدام معاملات دالة الارتباط الذاتي، ومنه فان سلسلة البواقي مستقرة ولا وجود لمشكلة الارتباط الذاتي لبواقي النموذج .

3- اختبار الارتباط الذاتي بين الأخطاء: تبين من اختبار Durbin-Watson عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين الأخطاء، و ذلك عند مقارنة قيمة D.W المحسوبة والبالغة 2.32 بالقيمة الجدولية في الجدول الاحصائي لتوزيع (D.W) بمعلومية عدد المشاهدات (n=49) وعدد المتغيرات المستقلة (k=1) اتضح بأنها في حدود المتباينة $4-du < d^* < du$ ، اي $1.40 < 2.32 < 2.6$ مما يدل علي خلو النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي.

Date: 11/20/23 Time: 03:16 Sample: 1970 2018 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term						Stat	Prob
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
		1	-0.197	-0.197	2.0267		4727 0.492
		2	0.272	0.243	5.9693	0.015	1688 0.557
		3	-0.239	-0.167	9.0825	0.011	1961 0.754
		4	0.210	0.104	11.527	0.009	4332 0.838
		5	-0.172	-0.050	13.210	0.010	4807 0.779
		6	0.063	-0.073	13.441	0.020	3292 0.818
		7	0.138	0.276	14.576	0.024	3403 0.679
		8	0.140	0.141	15.767	0.027	3128 0.691
		9	0.009	-0.030	15.772	0.046	3841 0.771
		10	-0.040	-0.032	15.874	0.070	7503 0.836
		11	0.060	0.036	16.115	0.096	1149 0.790
		12	-0.030	0.010	16.174	0.135	1164 0.850
		13	-0.058	-0.078	16.409	0.173	3322 0.778
		14	-0.079	-0.131	16.854	0.206	1300 0.823
		15	0.040	-0.045	16.971	0.258	.254 0.734
		16	-0.164	-0.199	19.019	0.213	.681 0.766
		17	0.036	0.002	19.119	0.263	.940 0.740
		18	-0.124	-0.069	20.362	0.256	1.123 0.784
		19	0.009	-0.158	20.368	0.312	1.164 0.830
		20	-0.018	0.130	20.397	0.371	1.278 0.865

الشكل (6) اختبار استقراره سلسلة البواقي ومربعاتها

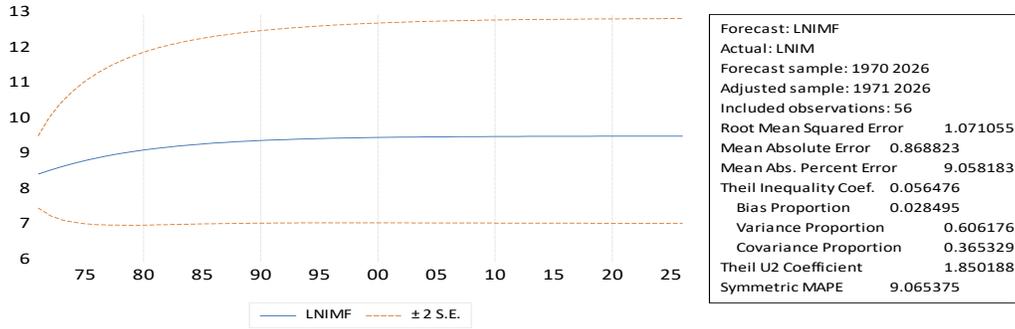
4- اختبار التوزيع الطبيعي للأخطاء: من أجل اعتماد النموذج المقدر تم التحقق من التوزيع الطبيعي للأخطاء وذلك عن طريق تطبيق اختبار (Jarque-Bera Test) ، يبين الشكل (7) نتائج بأن احتمال اختبار (Jarque-Bera) يساوي (0.40) وهو اكبر من مستوي المعنوية 0.05 وبالتالي يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي يقول بأن البواقي تتوزع توزيعاً طبيعياً .



الشكل (7) نتائج اختبار (Jarque-Bera Test) باستخدام برنامج (Eviews12)

5- اختبار دقة النموذج للتنبؤ

يستخدم معامل عدم التساوي لثايل (Theil) للتأكد من ان النموذج يتمتع بدقة عالية للتنبؤ ، ومن خلال الشكل (8) نجد ان قيمة معامل ثايل تقترب من الصفر وهي (0.056) ، في حين بلغت نسبة التباير (CP) قيمة (0.365) وهي قريبة من الواحد ، مما يعني ان للنموذج قدرة عالية للتنبؤ .



الشكل (8) نتائج اختبار (Theil) باستخدام برنامج (Eviews12)

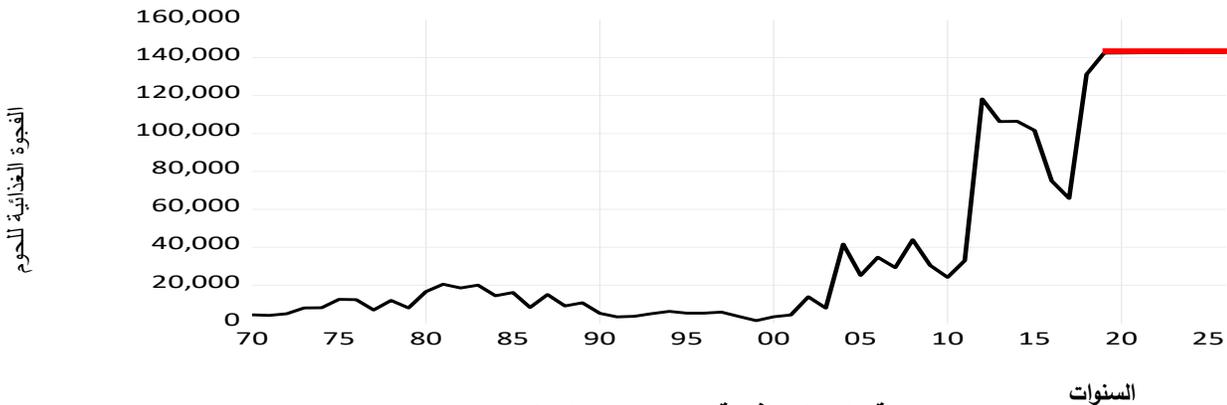
ثالثاً - التنبؤ بالفجوة الغذائية للحوم:

التنبؤ بالفجوة الغذائية للحوم يعتبر المرحلة الأخيرة بعد معالجة السلسلة الزمنية وتقدير واختيار النموذج الأفضل ل ARIMA حيث يبين الجدول (6) نتائج التنبؤ بالفجوة الغذائية للحوم للفترة (2019-2026) ويتبين من نتائج التقدير بأن الفجوة الغذائية للحوم تتزايد قدرت بنحو 142425 طن عام 2019 ونحو 142704 طن عام 2024م وبلغت (142743) و (142778) طن، عامي 2025 و 2026م على التوالي.

جدول (6) قيم التنبؤ بالفجوة الغذائية لجملة اللحوم بعد تحويلها من الصيغة اللوغاريتمية للفترة (2019-2026) بالطن.

السنوات	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
قيم التنبؤ	142425	142494	142556	142611	142660	142704	142743	142778

المصدر: اعداد الباحثين بناءً على نتائج نموذج ARIMA



شكل (9) كمية الفجوة الغذائية للحوم خلال الفترة (1970-2026)

الخلاصة والتوصيات:

خلص البحث إلى أن الفجوة الغذائية للحوم قد زادت خلال السنوات العشرة الأخيرة بشكل كبير حيث زادت من 24.04 ألف طن عام 2010 إلى نحو 131.19 ألف طن عام 2018م بنسبة زيادة قدرت بنحو 445.7% وذلك بسبب انخفاض الإنتاج المحلي من اللحوم، وقد كانت نتائج قيم التنبؤ لحجم الفجوة الغذائية للحوم خلال الفترة 2019-2026 وفقاً لنموذج أريما في تزايد حيث بلغت القيم نحو 142.42 ألف طن عام 2019 ونحو 142.70 ألف طن عام 2024م

وقدرت بنحو 142.74 ألف طن و 142.77 ألف طن خلال السنتين 2025م و 2026م على التوالي، لذا نوصي بالتالي:

- الاهتمام ببرامج الثروة الحيوانية من خلال تنمية المراعي وإعادة تأهيلها واتباع سياسات زراعية اقتصادية تضمن تنمية الثروة الحيوانية.
- توجيه الإمكانات الزراعية المتاحة لزيادة الإنتاج المحلي من اللحوم.
- تشجيع التوسع في الاستثمار في مشاريع الإنتاج الحيواني تحت نظم التربية المغلقة لضمان زيادة الإنتاج المحلي من اللحوم.
- الاستفادة من نتائج تقدير التنبؤ بالفجوة الغذائية للحوم للمؤسسات المختصة بوضع سياسة الواردات السلعية.

المراجع:

- 1- الشوبكي ، حسان ، (1991) ، الامن الغذائي، مجلة الوحدة العربية، العدد 84، ص 56، ص 84، القاهرة، مصر .
- 2- الكعبي حيدر و الحيايالي علي (2019) التنبؤ بالفجوة الغذائية لمحصولي القمح والرز في العراق باستخدام طريقة بوكس جينكنز ARIMA ، خلال الفترة (2014-2022) جامعة المثنى، العراق.
- 3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2018). تقرير عن أوضاع الأمن الغذائي العربي. السودان : جامعة الدول العربية .
- 4- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (2024)، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، المجلد (42)، السودان.
- 5- رباب الخطيب و منال السيد (2021) التنبؤ بالفجوة الغذائية للألبان ونسبة الاكتفاء الذاتي في مصر باستخدام نماذج السلاسل الزمنية المتحركة، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الحادي والثلاثون، العدد الرابع جمهورية مصر العربية.
- 6- وليد عبد الرزاق بوحوية (2009) دراسة اقتصادية تحليلية لأهم العوامل المؤثرة علي انتاج الالبان في الجماهيرية العظمي مع اهتمام خاص بمنطقة الجيل الأخضر، رسالة ماجستير ، جامعة عمر المختار، كلية الزراعة، قسم الاقتصاد الزراعي، البيضاء.
- 7- Calama, R; Canadas, N; Montero,G.,2003,Inter-regional variability in siteindex models for seven-aged stands of stone pine.(pinus pineal.) in spain, Ann, for, Sci.,60:259-269.
- 8- Box, G.E.P., and Jenkins,G.M. "Time series Analysis: Forecasting and Control (rev.ed.)",San Francisco : Holden – Day,1976.
- 9- <https://knoema.com/atlas/libya>موقع أطلس بيانات العالم مؤشرات الزراعة علي الموقع